

Продуктивность и качество урожая винограда в зависимости от способа ведения культуры в условиях Нижнего Придонья

Гусейнов Ш.Н.^{1✉}, Майбородин С.В.², Микита М.С.¹

¹Всероссийский научно-исследовательский институт виноградарства и виноделия им. Я.И. Потапенко – филиал Федерального Ростовского аграрного научного центра, г. Новочеркасск, Ростовская обл., Россия;

²Донской государственный аграрный университет, пос. Персиановский, Ростовская обл., Россия.

✉guseinov.shamil2012@yandex.ru

Аннотация. В статье приводятся результаты многолетних исследований о влиянии наиболее известных в практике и новых способов ведения и формирования виноградных кустов на их продуктивность и качество ягод. Опыты проведены в типичных почвенно климатических условиях Нижнего Придонья на интродуцированном зимостойком техническом сорте винограда Кристалл. Сорт винограда Кристалл межвидового происхождения, сложный гибрид венгерской селекции (*Vitis amurensis* × *Vitis vinifera* × *Vitis labrusca*). В Нижнем Придонье в условиях проведенной работы он в достаточной мере соответствовал требованиям северного промышленного виноградарства, и, прежде всего, отличался высокой морозоустойчивостью и плодоносностью побегов. Изучаемый сорт винограда также характеризовался средними по размеру гроздьями, высокой урожайностью и сахаронакопительной способностью, ранним сроком созревания ягод. По результатам обобщенных данных 13-летних исследований показаны значительные технологические и экономические преимущества насаждений, на которых были применены новые для условий Дона индустриальные и интенсивные способы ведения и формирования виноградников на промышленной основе: на виноградниках индустриального типа – высокоштамбовые способы ведения кустов со свободным развитием побегов при схеме посадки 3 × 1,5 м, с формировкой зигзагообразный кордон, Y-образная на двухъярусной шпалере и с малой чашевидной на однопроволочной шпалере; на виноградниках интенсивного типа – штамбовая малая чашевидная формировка на упрощенной однопроволочной шпалере при схеме посадки 3 × 0,5 м, с высотой штамба 90–100 см, при нагрузке кустов побегами 80–90 тыс. на га.

Ключевые слова: архитектура; обрезка; облиственность; способ ведения; способы формирования; продуктивность; фотосинтез; биомасса.

Для цитирования: Гусейнов Ш.Н., Майбородин С.В., Микита М.С. Продуктивность и качество урожая винограда в зависимости от способа ведения культуры в условиях Нижнего Придонья // «Магарах». Виноградарство и виноделие. 2025;27(2):93-98. EDN CXENUQ.

ORIGINAL RESEARCH

Productivity and quality of grape yield depending on the method of culture management in the Lower Don regional conditions

Huseynov Sh.N.^{1✉}, Mayborodin S.V.², Mikita M.S.¹

¹All-Russian Scientific Research Institute of Viticulture and Winemaking named after Ya.I. Potapenko – branch of the Federal Rostov Agrarian Research Centre, Novocherkassk, Rostov region, Russia;

²Don State Agrarian University, vil. Persianovskiy, Rostov region, Russia.

✉guseinov.shamil2012@yandex.ru

Abstract. This article presents the results of many years of research on the effect of the most well-known in practice, and new methods of managing and training grape bushes on their productivity and berry quality. The experiments were conducted in typical soil and climatic conditions of the Lower Don region on the introduced, winter-hardy wine grape variety 'Kristall'. The variety 'Kristall' is of interspecific origin, a complex hybrid of Hungarian breeding (*Vitis amurensis* × *Vitis vinifera* × *Vitis labrusca*). Under the conditions of work carried out in the Lower Don region, it was meeting, to a sufficient extent, the requirements of northern industrial viticulture, and, above all, it was distinguished by high frost resistance and fertility of shoots. The studied variety was also characterized by medium-sized bunches, high cropping power and sugar accumulating capacity, as well as early berry ripening. Based on the results of summary data for 13 years of research, significant technological and economic advantages of plantings with new for the region industrial and intensive methods of managing and training vineyards on an industrial basis were shown: in industrial-type vineyards - high-trunk methods of bush management with free development of shoots, 3 × 1.5 m planting pattern, and zigzag-shaped cordon bush training, Y-shaped on a two-tier trellis, and a small cup-shaped on a single-wire trellis; in intensive-type vineyards - trunk-type small cup-shaped training on a simplified single-wire trellis, 3 × 0.5 m planting pattern, and a trunk height of 90–100 cm, with bush load of 80–90 thousand shoots per hectare.

Key words: architectonics; pruning; leaf formation; method of managing; methods of training; productivity; photosynthesis; biomass.

For citation: Huseynov Sh.N., Mayborodin S.V., Mikita M.S. Productivity and quality of grape yield depending on the method of culture management in the Lower Don regional conditions. Magarach. Viticulture and Winemaking. 2025;27(2):93-98. EDN CXENUQ (in Russian).

Введение

Мировой и отечественный опыт виноградарства убеждает нас в том, что при организации ви-

ноградника наиболее ответственным этапом является подбор сортов винограда, соответствующих принятому направлению использования урожая. При этом учитывают, что сорта винограда наиболее ярко проявляют свои потенциальные возмож-

ности по продуктивности и качеству урожая при применении определенных агротехнических приемов, разработанных с учетом их биологических особенностей. А повышенные значения показателей технологической и экономической эффективности достигаются при применении промышленных технологий индустриального и интенсивного типа, которые включают агротехнические приемы, создающие благоприятные условия для оптимизации урожайности виноградника и качества ягод. К таким приемам относят способы ведения, формирования, обрезки кустов, нормирование нагрузки растений побегами и урожаем. Поэтому в исследованиях, направленных на решение поставленной задачи, необходимо было, прежде всего, воздействовать на вышеназванные агроприемы, оптимизирующие условия для роста и развития растений, способствующие повышению доли плодоносных побегов в общей структуре нагрузки куста и размеры гроздей [1–5].

В связи с этим оптимизация параметров агротехнических приемов, способствующих повышению потенциала растений по признакам продуктивности и качества ягод, агротехническими методами на примере сорта винограда Кристалл, актуальна и вызовет, на наш взгляд, интерес у специалистов отрасли.

Материалы и методы исследований

Экспериментальные, привитые виноградники (подвой Кобер 5ББ) сорта Кристалл, размещены в районе г. Новочеркасска Ростовской области. Закладка полевого опыта осуществлена весной 2006 г. по схеме $3,0 \times 0,5$, $3,0 \times 0,7$, $3,0 \times 1,0$, $3,0 \times 1,5$ м, статистический анализ экспериментальных данных проводили в соответствии с методикой полевого опыта по Б.А. Доспехову [6]. Агробιοлогические учеты и наблюдения по общепринятой методике агротехнических исследований [7].

Опытный виноградник включал различные способы ведения растений и, кроме того, схемы посадки, способы формирования и обрезки кустов. В многолетнем опыте были изучены: малая чашевидная формировка (рис.), одно- и двуплечий Гюйо, зигзагообразный кордон, 2-рукавная высокоштамбовая, Y-образная, омбrella, сердцевидная, а из способов ведения – упрощенная одноярусная шпалера (высотой 90 см) и обычная одно-, двух- и трехпроводочная шпалера.

Цель исследований – установить рациональную технологическую схему возделывания неукрываемых на зиму виноградников на примере зимостойкого сорта винограда Кристалл в условиях Нижнего Придонья.

Результаты и их обсуждение

Намеченные планы развития виноградарства предусматривают расширение площадей под виноградниками в наиболее благоприятных экологических условиях апробированными сортами винограда, в том числе новыми селекционными. Важно при этом, чтобы они позволяли получать продукцию определенного качества и применения более экономичных способов их выращивания. Исследователи приходят к единодушному мнению, что сорт винограда определяет направление использования урожая в конкретных экологических условиях, а передовые агротехнические приемы – максимально возможную величину его при требуемых технологических кондициях сока ягод. Среди таких самыми значимыми являются способы ведения, формирования и обрезки кустов, оказывающие наибольшее влияние на жизнедеятельность растения, а именно на величину и качество урожая винограда, а также экономическую эффективность его производства [8–12].

В нашем случае исследования предусматривали изучение влияния различных конструкций насаждений при обычной ($3 \times 1,5$ м) и уплотненной ($3 \times 0,5$ – $0,7$ м) схемах посадки кустов на показатели плодоносности и урожайности (табл. 1). Полученные результаты позволяют отнести сорт Кристалл в группу сортов с высокой плодоносностью побегов. Причем по этому признаку сорт не отреагировал существенно на способ ведения и формирования. Как при редкой, так и при густой посадке кустов доля плодоносных побегов в структуре нагрузки куста во всех вариантах опыта была высокой (до 98 %) и только в варианте опыта с формировкой куста сердцевидная с длинной обрезкой



Рис. Насаждения интенсивного типа с малой чашевидной формировкой на упрощенной однопроводочной шпалере

Fig. Intensive plantings with small cup-shaped training on a simplified single-wire trellis

лоз отмечено относительно незначительное снижение доли плодоносных побегов (93 %), а коэффициент плодоношения (K_1) до 1,60 в общей нагрузке куста (табл. 1).

Исходя из этого, считают, что при освоении того или иного сорта винограда очень важно установить оптимальные параметры каждого агротехнического приема, применяемого на винограднике [5, 10–14].

Показано контрастное влияние схемы посадки кустов, способа ведения и формирования на размеры растений, следовательно, на емкости формировок в отношении нагрузки кустов глазками и побегами (60–75 тыс. побегов на га, табл. 1).

Известно также, что важным признаком при характеристике сорта винограда или способа ведения растений, помимо плодородности побегов, является величина грозди. Эти два признака являются определяющими в формировании показателей продуктивности побега, урожайности куста и виноградника.

В условиях Ростовской области сорт Кристалл характеризовался небольшими и средними по размеру гроздьями. Средняя за 13 лет наблюдений масса грозди колебалась в интервале 113–144 г. Разброс между крайними значениями составил около 27 %. Схема посадки и способ ведения и обрезки лоз не оказал существенного влияния на размерные характеристики гроздей. Разница между вариантами опыта не превышала 10 % (табл. 2).

Однако, несмотря даже на небольшие размеры гроздей в сочетании с высокой плодородностью побегов, все способы ведения обеспечили высокую продуктивность побегов в среднем от 208 г урожая до 221 г и урожайность кустов (табл. 2).

Поэтому в качестве одного из основных показателей при оценке той или иной системы ведения и формирования кустов в виноградарстве служит урожайность насаждений. В этом признаке отражается суммарная реакция растения на те или иные агротехнические воздействия.

Таблица 1. Показатели плодородности и продуктивности побегов у сорта винограда Кристалл при различной схеме посадки и способах формирования кустов, среднее за 2011–2023 гг.

Table 1. Indicators of fertility and productivity of shoots of 'Kristall' grape variety with different planting patterns and methods of bush training, average for 2011–2023

№ п/п	Формировка куста	Схема по- садки, м	Норма нагруз- ки, побегов, шт.		Плодо- носность побегов, %	Кoeffици- енты		Продук- тивность побега, г урожая
			на куст	тыс. на га		K ₁	K ₂	
1	Зигзагообразный кордон	3 × 1,5	28	63	93	1,65	1,77	206
		3 × 0,7	15	72	93	1,85	1,99	241
2	2-рукавная высокоштамбовая	3 × 1,5	25	56	93	1,58	1,70	228
		3 × 0,7	14	67	93	1,92	2,06	255
3	У-образная	3 × 1,5	28	62	90	1,50	1,67	190
		3 × 0,7	15	71	95	1,79	1,88	231
4	Малая чашевидная	3 × 1,5	29	64	95	1,81	1,91	237
		3 × 0,5	13	87	98	2,02	2,06	244
5	Омбрелла	3 × 1,5	27	60	89	1,50	1,69	202
		3 × 0,7	14	67	94	1,70	1,81	199
6	Сердцевидная	3 × 1,5	27	60	90	1,60	1,78	205
		3 × 0,5	14	93	93	1,65	1,77	186
7	Гюйо без сучков	3 × 1,5	25	56	90	1,46	1,61	184
		3 × 0,7	14	67	94	1,70	1,81	202
Среднее по всем вариантам		3 × 1,5	27	60	91	1,59	1,75	208
		3 × 0,5–0,7	14	75	94	1,80	1,91	221
НСР ₀₅					2,9	0,06	10,7	

И действительно, в исследованиях показаны значительные преимущества по признакам продуктивности растений, меньших по степени развития скелета куста, которые формируются при уплотненной схеме посадки кустов с короткой обрезкой лоз (табл. 2).

Так, средняя урожайность за 13 лет наблюдений в четвертом варианте опыта с малой чашевидной формировкой на упрощенной однопроволочной шпалере при обеих схемах посадки кустов была в интервале от 15,2 до 21,3 т/га, что значительно выше в сравнении с другими вариантами опыта. А средняя по всем 7 вариантам опыта урожайность составила 12,5 т/га при схеме посадки 3 × 1,5 м, а при схеме 3 × 0,5–0,7 м – 16,6 т/га, т.е. повысилась на 33 % при относительно высокой массовой концентрации сахаров в соке ягод – 21,1 и 21,4 г/см³ (табл. 2).

Очень важным признаком у сорта винограда технического направления является качество ягод, которое определяет направление использования урожая для производства определенного вида продукции. В какой-то степени ориентиром, по которому можно условно спрогнозировать качество

Таблица 2. Влияние схемы посадки кустов и способа формирования на показатели продуктивности сорта Кристалл, 2011–2023 гг.**Table 2.** The effect of bush planting pattern and training method on the productivity indicators of 'Kristall' variety, 2011–2023

№ п/п	Формировка куста	Схема по- садки, м	Нагрузка, побегов, шт.		Средняя масса грозди, г	Продук- тивность побега, г	Урожайность		Массовая концентрация в соке ягод	
			на куст	тыс. га			куста, кг	т/га	сахаров, г/см ³	титруемых кислот, г/дм ³
1	Зигзагообразный кордон	3 × 1,5	28	62	125	206	5,6	12,8	21,3	5,0
		3 × 0,7	15	71	131	241	3,6	17,2	21,2	5,1
2	2-рукавная высоко- штамбовая	3 × 1,5	25	56	144	228	5,7	12,7	21,6	4,8
		3 × 0,7	14	67	133	255	3,6	17,1	21,0	4,9
3	У-образная	3 × 1,5	29	64	127	190	5,5	12,2	20,7	4,9
		3 × 0,7	15	71	129	231	3,2	16,4	21,5	5,0
4	Малая чашевидная	3 × 1,5	29	64	131	237	6,8	15,2	21,0	4,8
		3 × 0,5	13	87	121	244	3,2	21,3	21,6	4,9
5	Омбрелла	3 × 1,5	27	60	135	202	5,4	12,1	21,1	5,1
		3 × 0,7	14	67	117	199	3,9	13,3	21,6	4,9
6	Сердцевидная	3 × 1,5	27	60	128	205	5,5	12,3	20,8	4,9
		3 × 0,5	14	93	113	186	2,6	17,3	21,3	5,0
7	Гюйо без сучков	3 × 1,5	25	56	126	184	4,6	10,3	21,5	4,9
		3 × 0,7	14	67	119	202	2,9	13,6	21,1	4,9
Среднее по всем вариантам		3 × 1,5	27	60	131	208	5,6	12,5	21,1	4,8
		3 × 0,5–0,7	14	75	123	221	3,4	16,6	21,4	5,0
НСР ₀₅					6,8	10,7	0,71			

будущего вина, является массовая концентрация сахаров в соке ягод.

В исследованиях во всех вариантах опытов зафиксировано относительно высокая массовая концентрация сахаров в соке ягод – 20,7–21,6 г/см³. При этом у сорта Кристалл отмечена сортовая особенность – низкая кислотность сока ягод – 4,8–5,1 г/дм³. Несколько ниже массовая концентрация сахаров в соке ягод – 21,0 г/см³ – было в варианте опыта с формировкой двухрукавная высокоштамбовая при схеме посадки кустов 3 × 0,7 м, но при высокой урожайности – 17,1 т/га (табл. 2).

Для получения стабильной и высокой урожайности и качества ягод необходимо поддерживать на винограднике на высоком уровне ростовые процессы, создающие оптимальное соотношение между развитием надземной части и корневой системой. Важно соблюсти пропорцию между размерами корневой системы и количеством оставляемых на растении точек роста в весенний период, т.е. правильно определить рациональные размеры надземной части виноградного куста, которые зависят от густоты посадки виноградников, способа их ведения, формирования и нормы нагрузки кустов глазками и зелеными побегами.

Силу роста виноградного куста в известной степени может определять величина ежегодного прироста побегов. Поэтому нами был взят этот по-

казатель для характеристики реакции растений на способы ведения и обрезки (табл. 3).

Проведенные исследования показали, что сорт Кристалл при всех исследованных способах ведения и формирования кустов характеризовался удовлетворительным ростом и вызревaniem побегов. При этом отмечены и различия между вариантами опытов в показателях длины, объема и вызревания побегов (табл. 3).

Высокие значения по длине побегов в опытах способствовали удовлетворительному их вызреванию. В среднем доля вызревшей части побегов была в интервале от 58 до 67 %. Такие характеристики побегов обеспечивают хорошую закладку генеративных органов в почках зимующих глазков под урожай следующего года и подготовку растения к зимним холодам.

Показатели суммарного прироста куста и 1 га виноградника как части биомассы растений были несколько выше в насаждениях с уплотненными посадками кустов. Так, суммарная длина и объем побегов в среднем по 7 вариантам опыта в насаждениях интенсивного типа составила 71,3 тыс. м/га и 2,54 м³, а в насаждениях индустриального типа – 62,4 тыс. м/га и 2,07 м³ соответственно. Длина побегов и их суммарный объем тесно коррелировали с нормой нагрузки кустов глазками и побегами (табл. 3).

Выводы

Таким образом, система ведения и формирования виноградных кустов оказывает определяющее влияние на реализацию условий среды произрастания и способствует повышению продуктивности виноградников. Повышенные значения по продуктивности виноградников в сочетании с хорошими технологическими кондициями сока ягод, а также оптимальном соотношении массы урожая с общей биомассой растения у сорта Кристалл отмечены в высокоштамбовых насаждениях индустриального типа с формировками зигзагообразный кордон и Y-образная при норме нагрузки 67 тыс. побегов на га, в насаждениях интенсивного типа с малой чашевидной формировкой при норме нагрузки 80–93 тыс. побегов на га.

Применение вышеназванных агротехнических приемов позволяет развить на винограднике объемный и хорошо ориентированный в пространстве ряда листостебельный аппарат, обеспечивающий высокую продуктивность фотосинтеза и оптимальное соотношение между вегетативной массой и урожаем.

Источник финансирования

Исследования проведены в рамках тематики НИР № 0710-2019-0033 «Разработать модели управления производственным процессом на основе адаптационных технологий возделывания винограда и экологического зонирования».

Financing source

The research was conducted within the framework of the research topic No. 0710-2019-0033 "To develop production process management models based on adaptive technologies of grape cultivation and ecological zoning".

Конфликт интересов

Не заявлен.

Conflict of interests

Not declared.

Таблица 3. Размерные характеристики побегов и суммарного прироста в насаждениях с различными способами ведения у сорта Кристалл, 2017–2023 гг.

Table 3. Dimensional characteristics of shoots and total growth in plantings with different management methods of 'Kristall' variety, 2017–2023

№ п/п	Формировка	Схема посадки, м	Норма нагрузки, побегов, шт.		Длина побега, см	Диаметр побега, см	Объем побега, м³	Суммарная длина побегов		Суммарный объем побегов, м³/га
			на куст	тыс. на га				куста, м	тыс. м/га	
1	Зигзагообразный кордон	3 × 1,5	28	64	99	0,67	34,9	27,7	63,4	2,23
		3 × 0,7	14	72	106	0,68	38,5	14,8	76,3	2,77
2	2-рукавная высокоштамбовая	3 × 1,5	25	56	97	0,66	33,2	24,2	54,3	1,86
		3 × 0,7	14	67	96	0,64	30,9	13,4	64,3	2,07
3	Y-образная	3 × 1,5	28	62	108	0,59	29,5	30,2	67,0	1,83
		3 × 0,7	14	71	101	0,62	30,5	14,1	71,1	3,08
4	Малая чашевидная	3 × 1,5	29	64	105	0,66	35,9	30,4	67,2	2,30
		3 × 0,5	13	87	98	0,67	34,5	12,7	78,4	3,02
5	Омбрелла	3 × 1,5	27	60	107	0,65	35,5	28,9	64,3	2,31
		3 × 0,7	14	67	96	0,67	33,8	13,4	64,3	2,27
6	Сердцевидная	3 × 1,5	27	60	104	0,64	33,4	28,1	62,4	2,00
		3 × 0,5	14	93	96	0,64	30,9	13,4	89,6	2,87
7	Гюйо без сучков	3 × 1,5	25	56	107	0,61	31,2	26,8	59,9	1,75
		3 × 0,7	14	67	99	0,64	31,9	13,9	66,3	2,14
Среднее по всем вариантам		3 × 1,5	27	60	104	0,65	34,5	28,1	62,4	2,07
		3 × 0,5–0,7	15	72	99	0,65	32,8	14,8	71,3	2,54

Список литературы / References

- Макаров А.С., Лутков И.П., Шмигельская Н.А., Максимовская В.А., Сивочуб Г.В. Автохтонные сорта винограда: актуальность и перспективы использования в виноделии // «Магарач». Виноградарство и виноделие. 2022;24(4):349–360. DOI 10.34919/IM.2022.64.77.008.
Makarov A.S., Lutkov I.P., Shmigelskaia N.A., Maksimovskaia V.A., Sivochoub G.V. Autochthonous grapevine varieties: relevance and prospects of use in winemaking. Magarach. Viticulture and Winemaking. 2022;24(4):349–360. DOI 10.34919/IM.2022.64.77.008 (in Russian).
- Буйвал Р.А., Бейбулатов М.Р., Тихомирова Н.А., Урденко Н.А. Дифференцированный подход к выбору эффективных элементов агротехники клонов технических сортов винограда // Плодоводство и виноградарство Юга России. 2021;68(2):162–176. DOI 10.30679/2219-5335-2021-2-68-162-176.
Buival R.A., Beibulatov M.R., Tikhomirova N.A., Urdenko N.A. Differentiated approach to the selection of effective elements of agricultural technology for clones of wine grape varieties. Fruit Growing and Viticulture of South Russia. 2021;68(2):162–176. DOI 10.30679/2219-5335-2021-2-68-162-176 (in Russian).
- Смирнов К.В., Малтабар Л.М., Раджабов А.К., Матюзок Н.В., Трошин Л.П. Виноградарство. М.: «Росинформагротех». 2017:1–500.
Smirnov K.V., Maltabar L.M., Radzhabov A.K., Matuzok N.V., Troshin L.P. Viticulture. M.: Rosinformagrotech. 2017:1–500 (in Russian).

4. Guseinov Sh.N., Mayborodin S.V. Effective technological schemes for the cultivation of industrial open-earth vineyards in the Don area. *KnE Life Sciences*. 2021;198-205. DOI 10.18502/kl.v0i0.8948.
5. Гусейнов Ш.Н., Манацков А.Г., Майбородин С.В. Агробио-технологические особенности неукрывного виноградарства на Дону // Плодоводство и виноградарство Юга России. 2021;67(1):177-188. DOI 10.30679/2219-5335-2021-1-67-177-188. Huseynov Sh.N., Manatskov A.G., Mayborodin S.V. Agrobio-technological features of non-cover up viticulture in the Don area. *Fruit Growing and Viticulture of South Russia*. 2021;67(1):177-188. DOI 10.30679/2219-5335-2021-1-67-177-188 (in Russian).
6. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта с основами статистической обработки результатов исследований. М.: Альянс. 2014:1-352. Dospekhov B.A. Methodology of field experience with the basics of statistical processing of research results. M.: Alliance. 2014:1-352 (in Russian).
7. Агротехнические исследования по созданию интенсивных виноградных насаждений на промышленной основе. Новочеркасск: Всероссийский НИИ виноградарства и виноделия им. Я.И. Потапенко. 1978:1-173. Agrotechnical research on the creation of intensive grape plantations on an industrial basis. All-Russian Research Institute of Viticulture and Winemaking named after Ya.I. Potapenko. – Novocherkassk. 1978:1-173 (in Russian).
8. Mengyuan W., Ma T., Ge Q., Li C., Zhang K., Fang Y., Sun X. Challenges and opportunities of winter vine pruning for global grape and wine industries. *Journal of Cleaner Production*. 2022;380(5):135086. DOI 10.1016/j.jclepro.2022.135086.
9. Петров В.С., Алейникова Г.Ю., Марморштейн А.А. Методы исследований в виноградарстве. Краснодар: ФГБНУ СКФНЦСВВ. 2021:1-147. Petrov V.S., Aleynikova G.Yu., Marmorstein A.A. Research methods in viticulture. Krasnodar: FSBSI NCFSCHVW. 2021:1-147 (in Russian).
10. Узун Е.В., Аблаев Р.Р. Виноградарство и виноделие как развивающаяся отрасль агропромышленного комплекса Российской Федерации // Экономика и управление: теория и практика. 2022;8(1):80-87. Uzun E.V., Ablaev R.R. Viticulture and winemaking as a developing branch of the agro-industrial complex of the Russian Federation. *Economy and Management: Theory and Practice*. 2022;8(1):80-87 (in Russian).
11. Доронин Б.А., Глотова И.И., Томилина Е.П., Иванов А.А. Современное состояние и направления стратегического развития отечественного виноградарства и виноделия // Вестник Института дружбы народов Кавказа (Теория экономики и управления народным хозяйством). Экономические науки. 2021;4(60):44-51. Doronin B.A., Glotova I.I., Tomilina E.P., Ivanov A.A. The current state and directions of strategic development of domestic viticulture and winemaking. *Bulletin of Peoples' friendship Institute of the Caucasus (theory of economy and national economy management)*. *Economic Sciences*. 2021;4(60):44-51 (in Russian).
12. Карпенко М.С., Орехова В.И. Развитие отрасли виноградарства на основе адаптивных и экологически безопасных технологий в Российской Федерации // Приоритетные научные исследования в области производства и переработки плодовоовощного сырья и винограда. 2023:217-222. Karpenko M.S., Orekhova V.I. Development of the wine-growing industry, based on adaptive environmentally sound technologies in the Russian Federation. *Priority Scientific Research in the Field of Production and Processing of Fruit and Vegetable Raw Materials and Grapes*. 2023:217-222 (in Russian).
13. Гусейнов Ш.Н., Майбородин С.В., Манацков А.Г., Микита М.С. Реалии и возможности неукрывного виноградарства на Дону // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2022;4(71):13-17. Huseynov Sh.N., Mayborodin S.V., Manatskov A.G., Mikita M.S. The realities and possibilities of continuous viticulture on the Don. *The Bulletin of Michurinsk State Agrarian University*. 2022;4(71):13-17 (in Russian).
14. Бейбулатов М.Р. Продуктивность сортов винограда в зависимости от погодных условий конкретной климатической зоны // «Магарач». Виноградарство и виноделие. 2014;1:14-15. Beibulatov M.R. Productivity of grape varieties depending on the weather conditions of a specific climatic zone. *Magarach. Viticulture and Winemaking*. 2014;1:14-15 (in Russian).

Информация об авторах

Шамиль Нажмутдинович Гусейнов, д-р с.-х. наук, проф., зав. лабораторией агротехники; e-мэйл: guseinov.shamil2012@yandex.ru; <https://orcid.org/0000-0003-2203-2524>;

Сергей Вячеславович Майбородин, канд. с.-х. наук, доц., зав. кафедрой растениеводства и садоводства; e-мэйл: maiborodin87@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0003-3654-0132>;

Максим Сергеевич Микита, ведущий агроном; e-мэйл: mikita.max87@gmail.com.

Information about authors

Shamil N. Huseynov, Dr. Agric. Sci., Professor, Head of the Laboratory of Agricultural Engineering; e-mail: guseinov.shamil2012@yandex.ru; <https://orcid.org/0000-0003-2203-2524>;

Sergey V. Mayborodin, Cand. Agric. Sci., Associate Professor, Head of the Department of Crop Production and Horticulture; e-mail: maiborodin87@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0003-3654-0132>;

Maxim S. Mikita, Leading Agronomist; e-mail: mikita.max87@gmail.com.

Статья поступила в редакцию 19.03.2025, одобрена после рецензии 26.03.2025, принята к публикации 20.05.2025.